

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑪ DE 38 02 090 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 38 02 090.4  
㉔ Anmeldetag: 26. 1. 88  
㉕ Offenlegungstag: 3. 8. 89

㉖ Int. Cl. 4:  
C 09 K 3/10  
B 32 B 15/06  
B 32 B 25/14  
F 16 J 15/12  
// (C 08 J 5/12,  
C 08 L 9:02,27:12)  
(C 08 J 3/24,  
C 08 K 5:14,  
5:34) C 08 K 3/04

DE 38 02 090 A 1

㉗ Anmelder:  
Goetze AG, 5093 Burscheid, DE

㉘ Erfinder:  
Giesen, Franz-Josef, 5068 Odenthal, DE; Majewski,  
Klaus-Peter, Dipl.-Ing.; Zerfaß, Hans-Rainer, Dr.,  
5093 Burscheid, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉙ Metallisches Flachdichtungsmaterial

Ein Flachdichtungsmaterial für die Herstellung von einlagigen oder mehrlagigen Flachdichtungen für vor allem Verbrennungskraftmaschinen besteht aus einer Metallblechplatte mit einer ein- oder beidseitigen elastomeren Beschichtung, die im Coil-Coating-Verfahren auf die Metallblechplatte aus einer elastomeren Lösung von Nitrilbutadienkautschuk, hydriertem Nitrilbutadienkautschuk oder Fluorkautschuk in einem die Elastomeren lösenden Lösungsmittel aufgetragen, getrocknet und vulkanisiert ist, wobei die Lösung ein organisches Peroxid als Vernetzer, das einen Zersetzungspunkt oberhalb 150°C besitzt und einen Zusatzstoff aus mikronisiertem Graphit mit einer Teilchengröße von weniger als 0,01 mm enthält. Weitere an und für sich in der Elastomertechnik übliche Vernetzungshilfsmittel, Verarbeitungshilfsmittel und Zusatzstoffe können in der Lösung vorhanden sein. Mit dem erfindungsgemäßen Flachdichtungsmaterial können problemlos durch Stanzen und Verformungen Flachdichtungen hergestellt werden.

DE 38 02 090 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein metallisches Flachdichtungsmaterial für die Herstellung von Flachdichtungen, bestehend aus einer Metallplatte mit einer ein- oder beidseitigen Beschichtung aus elastomerem Material.

In der Dichtungstechnik ist es bekannt, Metallbleche aus bevorzugt Stahl für die Herstellung von Flachdichtungen zu verwenden. So können beispielsweise Zylinderkopfdichtungen aus einem oder mehreren übereinanderliegenden Metallblechen bestehen und man spricht von Einlagendichtungen und Mehrlagendichtungen. Zur Herstellung werden die Dichtungsplatten aus Metallbändern ausgestanzt, und die Dichtungsplatten können zur Erhöhung der Dichtpressung bevorzugt am Brennraumöffnungsrand gesickt sein. Bei Mehrlagendichtungen werden die übereinanderliegenden Dichtungsplatten bevorzugt durch Einfassungen an den Öffnungsändern zusammengehalten.

Vor allem zur Verbesserung der Mikro- und Makroabdichtung ist es beispielsweise aus der GB-PS 11 61 444 bekannt, die Dichtflächen der Metallbleche ein- oder beidseitig mit meist sehr dünnen Überzügen aus elastomerem Material zu versehen, wobei bei Mehrlagendichtungen häufig nur die äußeren Metallbleche beschichtet sind.

Der Auftrag des Überzugs erfolgt in der Praxis entweder an der fertiggestellten Dichtung oder an den Metallplatten bevorzugt durch Aufspritzen und Aufwalzen und nachträgliches Trocknen und/oder Vulkanisieren. Solche Verfahrensschritte sind allerdings relativ aufwendig und kostspielig, so daß die Massenfertigung derartiger Dichtungen unwirtschaftlich wird. Beim Auftragen der Beschichtungen auf ungestanzte Dichtungsplatten müssen darüber hinaus die beschichteten Platten noch stanzzbar und zur Sickenbildung verformbar sein, ohne daß die Beschichtungen sich von den Metallplatten lösen.

Als besonders wirtschaftliches Beschichtungsverfahren von Metallblechen ist beispielsweise nach der Literaturstelle in Bänder, Bleche, Rohre 6 (1987), Seiten 265 bis 267, das Coil-Coating-Verfahren bekannt, bei dem das Beschichtungsmaterial auf einer Metallbandstrecke zwischen dem sich von einer Rolle abwickelnden Metallband und dem sich auf eine zweite Rolle aufwickelnden Metallband kontinuierlich aufgetragen sowie bevorzugt thermisch getrocknet und/oder vernetzt wird. So werden vor allem zinkstaublebte Bleche hergestellt, oder es werden auf diese Art Bleche mit Klebstoffen beschichtet, auf die dann Elastomere oder andere Weichstoffe, beispielsweise auch für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen, aufgebracht und/oder aufvulkanisiert werden können.

Der Auftrag von Elastomeren im Coil-Coating-Verfahren ist in der Praxis jedoch schwierig, da übliche Elastormischungen, sei es in hochviskoser Form oder in der Form von niedrig viskosen Lösungen, relativ lange Trocknungs- und Vulkanisationszeiten besitzen, auch dann, wenn sie in geringen Schichtstärken von nur 0,005 bis 0,1 mm aufgetragen werden. Die relativ kurze Strecke von 100 bis 200 m, die das Metallband zwischen dem Abwickeln und Aufwickeln je nach Bandgeschwindigkeit in etwa 0,5 bis 2,5 Minuten durchläuft, reicht dann zum befriedigenden Ausvulkanisieren des Überzugs nicht mehr aus.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Flachdichtungsmaterial gemäß Oberbegriff des Hauptanspruchs zu schaffen, deren Beschich-

tung aus elastomerem Material im Coil-Coating-Verfahren aufgetragen ist, wobei das beschichtete Flachdichtungsmaterial problemlos zu vor allem Zylinderkopfdichtungen von Verbrennungskraftmaschinen durch Stanzen und Verformungen verarbeitbar sein soll. Die fertiggestellte Dichtung soll darüber hinaus die erforderliche Funktionseigenschaften besitzen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Flachdichtungsmaterial gelöst, dessen im Coil-Coating-Verfahren aufgetragener Überzug aus einer elastomeren Lösung mit

100 Gewichtsteilen Nitrilbutadienkautschuk, hydriertem

15 Nitrilbutadienkautschuk und/oder Fluorkautschuk

1—10 Gewichtsteilen eines organischen Peroxids mit einem Zersetzungspunkt oberhalb 150°C

20 1—5 Gewichtsteilen Triallylcyanurat und/oder Triallylisocyanurat als Vernetzungsaktivator

10—150 Gewichtsteilen micronisiertem Graphitpulver mit

25 einer Teilchengröße von weniger als 0,010 mm

bis zu 100 Gewichtsteilen weißen pulverigen mineralischen

Füllstoffen

30 bis zu 100 Gewichtsteilen anorganischen Farbpigmenten

bis zu 20 Gewichtsteilen Vernetzungshilfsmittel aus Metalloxiden

bis zu 30 Gewichtsteilen Verarbeitungshilfsmittel aus

35 Gleitmittel, Weichmacher,

Kupplungsmittel,

Alterungsschutzmittel, Kunstharz

und/oder Entlüftungsmittel

40 300 bis 1200 Gewichtsteilen eines die elastomeren Komponenten

lösenden Lösungsmittels

auf das Metallblech aufgetragen und dort getrocknet und vulkanisiert ist.

45 Die bevorzugte Dicke des Überzugs liegt dabei zwischen 0,005 und 0,100 mm, während die Dicke des Metallblechs aus bevorzugt Federstahl zwischen 0,1 und 0,5 mm liegt.

Es wurde gefunden, daß die mit dieser elastomeren Lösung im Coil-Coating-Verfahren beschichteten Metallbleche ein Flachdichtungsmaterial ergaben, das sich durch Stanzen und Verformungen zu Flachdichtungen mit den auch für Zylinderkopfdichtungen in Verbrennungskraftmaschinen geforderten hohen Funktionseigenschaften verarbeiten ließ, und zwar läßt sich die niedrig viskose Elastomerlösung in der gewünschten geringen Stärke im Coil-Coating-Verfahren auf das laufende Metallblech auftragen und dort bevorzugt thermisch bei Temperaturen von etwa 200 bis 350°C zu einem nichtklebenden, elastomeren Überzug während der zur Verfügung stehende 0,5 bis 2,5 Minuten vulkanisieren. Durch die Verwendung eines oberhalb 150°C sich zersetzenden organischen Peroxids, wie Bis-(tertiärbutylperoxyisopropyl)-benzol als Vernetzer, werden erst bei den Vernetzungstemperaturen die zur schnellen Vulkanisation erforderlichen Radiale in ausreichender Menge gebildet, wobei Zusätze von Triallylcyanurat oder Triallylisocyanurat als Vernetzungshilfsmittel fun-

gieren. Durch die Verwendung des in herkömmlichen Elastomermischungen an und für sich nicht üblichen Zusatzes an Graphit in micronisierter Form entsteht beim Vulkanisieren im Coil-Coating-Verfahren ein nichtklebender Überzug, der einmal bei der Verarbeitung ein klebefreies Aufwickeln der Metallbänder nach dem Beschichten ermöglicht und zum anderen Dichtungen liefert, die auch unter den extremen Betriebsbedingungen einer Zylinderkopfdichtung nicht kleben und sogar der Dichtung Gleiteigenschaften verleihen. Die die Wärme gut leitenden Graphitbestandteile sorgen dabei auch für die Ableitung der Wärme unter Betriebsbedingungen und verhindern die Überhitzung des Überzugsmaterials. Die weiteren Zusatzstoffe sind in der Elastomertechnik an und für sich üblich, und sie unterstützen das Vulkanisationsverhalten der Elastomeren und verbessern die Funktionseigenschaften der Überzüge.

So verbessern die weißen mineralischen Füllstoffe aus bevorzugt Siliciumoxid, Silicaten oder Kaolinen die funktionstechnisch wichtige Festigkeit der Überzüge, durch Farbpigmente, wie Ruße, Eisenoxide oder geeignete Metallsalze, wird die gewünschte Farbe des Überzugs erhalten und die metalloxidischen Vernetzungshilfsmittel, wie Zinkoxid, Magnesiumoxid oder Bleioxid, verbessern das Vulkanisationsverhalten der Elastomere. Durch die Gleitmittel aus vor allem Wachsen und Stearaten wird die Verarbeitbarkeit der Elastomeren verbessert und durch die Weichmacher aus, in diesem Fall bevorzugt Dioctylsebacat oder Trioctyltrimellithat, erhalten die Überzüge die im Betriebstemperaturbereich gewünschte Geschmeidigkeit. Wesentlich vor allem ist die Zugabe der Kupplungsmittel aus bevorzugt Titanaten, Zirkonaten und Silanen und die Zugabe der Kunstharze aus insbesondere Phenolharzen, da sie die funktionsmäßig wichtige Festigkeit der Überzüge und ihre Haftung auf dem Metallblech steigern.

Die verwendeten Elastomeren bestehen aus Nitrilbutadienkautschuk, hydriertem Nitrilbutadienkautschuk und Fluorkautschuk. Sie lassen sich gut vulkanisieren und besitzen zugleich vor allem die für die Dichtungen im Motorenbau erforderlichen Beständigkeitseigenschaften. Die zur Lösung der Elastomeren erforderlichen Lösungsmittel müssen entsprechend auf das eingesetzte Elastomer abgestellt sein und bestehen bevorzugt aus Methylcellosolve, Methylisobuthylketon oder n-Butylacetat. Falls erforderlich, kann auf das zu beschichtende Blech vor dem Beschichten ein Haftmittel aufgetragen sein.

Durch die Erfindung ist somit ein elastomerbeschichtetes Flachdichtungsmaterial nach einem wirtschaftlichen Verfahren geschaffen worden. Das erfindungsgemäße Flachdichtungsmaterial kann problemlos in der Massenfertigung durch Stanzen und Verformungen zu vor allem Zylinderkopfdichtungen von Verbrennungskraftmaschinen verarbeitet werden. Die Überzüge besitzen die für derartige Dichtungen erforderlichen Funktionseigenschaften, vor allem in bezug auf ihr Verformungsverhalten, auf ihre Haftung am Metallblech, auf ihre Beständigkeitswerte gegenüber den Abdichtmedien, auf ihr Antikleilverhalten und ihre Festigkeitswerte. Das erfindungsgemäße Flachdichtungsmaterial kann dabei ein- oder beidseitig beschichtet sein und es kann zu Ein- oder Mehrlagendichtungen verarbeitet werden. Bevorzugt werden mit dem erfindungsgemäßen Flachdichtungsmaterial Dichtungen für Verbrennungskraftmaschinen hergestellt, im Prinzip ist es jedoch auch möglich, das Flachdichtungsmaterial für die Herstellung von Dichtungen für andere Einsatzfälle zu

verwenden. Darüber hinaus kann die verwendete Elastomerlösung statt im Coil-Coating-Verfahren auch in anderen Verfahren, wie beispielsweise im Walz-, Spritz- oder Vorhanggießverfahren verarbeitet werden, und ihre Vulkanisation kann nicht nur thermisch, sondern auch durch energiereiche Strahlung erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Flachdichtungsmaterial für die Herstellung von Flachdichtungen, bestehend aus einer Metallplatte mit einer ein- oder beidseitigen Beschichtung aus elastomerem Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung im Coil-Coating-Verfahren aus einer elastomeren Lösung mit 100 Gewichtsteilen Nitrilbutadienkautschuk, hydriertem Nitrilbutadienkautschuk und/oder Fluorkautschuk 1–10 Gewichtsteilen eines organischen Peroxids mit einem Zersetzungspunkt oberhalb 150°C 1–5 Gewichtsteilen Triallylcyanurat und/oder Triallylisocyanurat als Vernetzungsaktivator 10–150 Gewichtsteilen micronisiertem Graphitpulver mit einer Teilchengröße von weniger als 0,010 mm bis zu 100 Gewichtsteilen weißen pulverigen mineralischen Füllstoffen bis zu 100 Gewichtsteilen anorganischen Farbpigmenten bis zu 20 Gewichtsteilen Vernetzungshilfsmittel aus Metalloxiden bis zu 30 Gewichtsteilen Verarbeitungshilfsmittel aus Gleitmittel, Weichmacher, Kupplungsmittel, Alterungsschutzmittel, Kunstharz und/oder Entlüftungsmittel 300 bis 1200 Gewichtsteilen eines die Elastomeren Komponenten lösenden Lösungsmittels auf das Metallblech aufgetragen und dort getrocknet und vernetzt ist.
2. Flachdichtungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Beschichtung zwischen 0,005 und 0,100 mm liegt.
3. Flachdichtungsmaterial nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallplatte aus Federstahl besteht und eine Dicke zwischen 0,1 und 0,5 mm besitzt.
4. Flachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Auftrag des elastomeren Überzugs auf die Metallblechplatte ein Haftmittel aufgetragen ist.
5. Verwendung des Flachdichtungsmaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 für die Herstellung von einlagigen oder mehrlagigen und/oder durch Sickungen verformten Flachdichtungen für Verbrennungskraftmaschinen.

— Leerseite —

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**M tallic flat gasket material**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE3802090  
Veröffentlichungsdatum : 1989-08-03  
Erfinder : MAJEWSKI KLAUS-PETER DIPL ING (DE); GIESEN FRANZ-JOSEF (DE); ZERFASS HANS-RAINER DR (DE)  
Anmelder : GOETZE AG (DE)  
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE3802090  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19883802090 19880126  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19883802090 19880126  
Klassifikationssymbol (IPC) : B32B15/06; B32B25/14; C09K3/10; F16J15/12  
Klassifikationssymbol (EC) : B05D7/14, C09K3/10D6, F16J15/08C2  
Korrespondierende  
Patentschriften

---

**Bibliographische Daten**

---

A flat gasket material for the production of single-layer or multilayer flat gaskets, in particular for combustion engines, consists of a sheet metal plate with an elastomeric coating on one or both sides, which coating is applied by the coil-coating method to the sheet metal plate from an elastomeric solution of nitrile butadiene rubber, hydrogenated nitrile butadiene rubber or fluorinated rubber in a solvent for the elastomers, and is dried and vulcanized, the solution containing as crosslinking agent an organic peroxide which has a decomposition point above 150°C, and containing an additive comprising micronized graphite with a particle size of less than 0.01 mm. The solution may also contain other customary crosslinking auxiliaries, processing aids and additives as are conventional in elastomer technology. Using the flat gasket material according to the invention, problem-free production of flat gaskets is possible by stamping and deformation.

---

Daten aus der esp@cenet Datenbank -- I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**